

Helsinki 17.12.98

PCT/FI98/00946

ETUOIKEUSTODISTUS
P R I O R I T Y D O C U M E N T

REC'D 22 JAN 1999

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

974446

Tekemispäivä
Filing date

05.12.97

Kansainvälinen luokka
International class

H 04Q

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Lähetysmenetelmä ja radiojärjestelmä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja
jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan
annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä
ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies
of the description, claims, abstract and drawings originally
filed with the Finnish Patent Office.

Satu Vasenius
jaostopäällikkö

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 245,- mk
Fee 245,- FIM

BEST AVAILABLE COPY

Osoite: Arkadiankatu 6 A
Address: P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204
Telefax: + 358 9 6939 5204

Lähetysmenetelmä ja radiojärjestelmä

Keksinnön ala

Keksinnön kohteena on lähetysmenetelmä, jota käytetään radiojärjestelmässä, joka käsittää ainakin yhden tukiaseman ja joukon tilaajapäätelait-

5 teita, joista ainakin kaksi tilaajapäätelaitetta lähettää samalle tukiasemalle access-pursketta, jolla aktivoidaan tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman välille yhteys, joka muodostetaan tietyn taajuisen ja aikaväleissä lähetettävän signaalin avulla.

Keksinnön tausta

10 Toimistorakennuksissa ja muissa sisätiloissa käytetään erityisesti juuri kyseisiin paikkoihin soveltuivia tukiasemia, jotka osaltaan muodostavat radiojärjestelmän. Tukiasemat vastaanottavat ja lähetävät signaalia RF-päiden avulla. Tukiasemien RF-pääät sijoitetaan ympäri rakennusta siten, että tukiasemien kuuluvuusalueet peittäisivät mahdollisimman hyvin koko rakennuksen.

15 Käytännössä RF-pääät koostuvat esimerkiksi lähetinvastaanotinantenniikkiköistä.

Sisätiloihin tulevan radiojärjestelmän suunnittelussa on otettava eritärin tarkasti huomioon signaalin etenemiseen vaikuttavat asiat. Rakennuksen seinistä ja muista rakenteista signaali vaimenee hyvinkin nopeasti. Nopea signaalin vaimeneminen voi edellyttää hyvin tiheää tukiasemaverkostoa, jolloin myös RF-pääät ovat suhteellisen lähellä toisiaan. Tukiasemien suuri lukumäärä johtaa siihen, että järjestelmästä tulee suhteellisen kallis rakentaa.

20 RF-pääitä on sijoitettu sopiviin paikkoihin ympäri rakennusta, jolloin tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman välille on mahdollista muodostaa yhteys.

25 RF-päiden suuren lukumäärän ansiosta tilaajapäätelaitteen etäisyyttä RF-päähän on saatu pienennettyä, jolloin viive RF-päästä tilaajapäätelaitteeseen myös pienenee.

RF-päiden lukumäärä on normaalista suurempi kuin tukiaseman lähettimien lukumäärä. Lisäksi lähettimiä on yleensä lukumäärältään enemmän kuin tukiasemassa käytössä olevien radiotaajuksien lukumäärä. Oletetaan, että tilaajapäätelaitteet ovat yhteydessä lähetämänsä signaalin välityksellä saman tukiaseman eri RF-päihin. Mikäli tilaajapäätelaitteet muodostavat yhteyden tukiasemaan saman taajuisten signaalien avulla, niin RF-päiden välille on mahdollista syntyä häiriöitä. Häiriöiden syntyminen on entistä todennäköisempi, mikäli signaalit lähetetään käyttäen samoissa aikaväleissä samoja taa-

juksia. RF-päätt vastaanottavat häiriösignaalia oleellisesti samanaikaisesti informaationsignaalin kanssa, jolloin informaationsignaalia on vaikea erottaa häiriösignaalista.

Radiojärjestelmissä käytetään tyyppillisesti tunnettua opetussekvenssiä, joka lisätään lähetettävään purskeeseen. Opetussekvenssillä estimoidaan vastaanotetun signaalin impulssivastetta. Mikäli molemmat tilaajapäätelaitteet käyttävät samaa opetussekvenssiä, niin tukiaseman vastaanottimen on vaikea erottaa informaationsignaaleja häiriösignaaleista. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että vastaanotin ei kykene erottamaan häiriösignaalia estimoinmastaan informaationsignaalin impulssivasteesta, jolloin signaalin laadukkuus alenee. Ongelma on mahdollista ratkaista käyttämällä yhteyksissä eri taajuisia signaaleja, mutta käytettävien taajuuksien lukumäärä on kuitenkin käytännössä rajallinen. Mikäli radiojärjestelmässä lähetetään vain eri taajuisia signaaleja, niin radiojärjestelmän rakentamiskustannukset muodostuvat suuriksi.

15 Sisätiloihin tarkoitetuissa, ns. toimistotukiasemissa, käytetään suhteellisen pieniä signaalin lähetystehoja, koska RF-päätt ovat lähellä ihmisiä. Tunnettujen menetelmien avulla ei saavuteta kuitenkaan tarpeeksi luotettavaa signaalin estimointitulosta pienien lähetystehon vuoksi, jolloin vastaanottimen suorituskyky heikkenee.

20 Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on kehittää lähetysmenetelmä ja radiojärjestelmä siten, että yllä mainitut ongelmat saadaan ratkaistua. Tämä saavutetaan johdannossa esitetyn tyypillisellä lähetysmenetelmällä, jolle on tunnusomaista, että komennettaessa tilaajapäätelaitteita lähetetään tukiasemalle signaalia, joka käyttää jonkin toisen tilaajapäätelaitteen jo käytössä olevaa aikaväliä ja taa-juutta, lähetetään tilaajapäätelaitteelle komento säätää signaalin lähetysajankohtaa siten, että tukiasema vastaanottaa lähetetyt signaalit eri vastaanottohetkinä.

30 Keksinnön kohteena lisäksi radiojärjestelmä, joka käsittää ainakin yhden tukiaseman ja joukon tilaajapäätelaitteita, joista ainakin kaksi tilaajapäätelaitetta lähetää samalle tukiasemalle access-pursketta, joka aktivoi tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman välille yhteyden, joka muodostetaan tietyn taajuisen ja aikaväleissä lähetettävän signaalin avulla.

35 Radiojärjestelmälle on tunnusomaista, että radiojärjestelmä käsittää lähetysväliset, jotka komentavat tilaajapäätelaitetta lähetämään tukiasemalle signaalia, joka käyttää jonkin toisen tilaajapäätelaitteen käytössä olevaa aika-

väliä ja taajuutta, ja säätövälileet, jotka säättävät lähetysvälineiden lähetämän komennon perusteella tukiasemalle lähetettävän signaalin lähetysajankohtaa siten, että tukiasema vastaanottaa lähetetyt signaalit eri vastaanottohetkinä.

Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patentti-5 vaatimusten kohteena.

Keksintö perustuu siihen, että tarvittaessa viivästetään lähetettäviä signaaleja, jolloin on mahdollista erottaa häiriösignaali ja informaationsignaali toisistaan.

Keksinnön mukaisella lähetysmenetelmällä ja radiojärjestelmällä 10 saavutetaan useita etuja. Koska samalla taajuudella lähetetyt signaalit on mahdollista erottaa signaalien vastaanottamisen jälkeen, niin radiojärjestelmä voidaan toteuttaa mahdollisimman vähällä määräällä eri radiotaajuuksia. Signaalit, joiden avulla tilaajapäätelaitteet ovat samanaikaisesti yhteydessä vierekkäisiin RF-päihin, voivat käyttää samaa taajuutta. Tämä säästää radiojär-15 jestelmän rakentamiskustannuksia, esimerkiksi lähettimien lukumäärää voidaan vähentää. Lisäksi signaalin vastaanottaminen on mahdollista hyvin pienilläkin signaalien vastaanottotasoilla.

Kuvien lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yh-20 teydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuvio 1 esittää periaatekuvan radiojärjestelmästä, jossa käytetään keksinnön mukaista menetelmää;

Kuvio 2 esittää keksinnön mukaisessa radiojärjestelmässä käytettävän lähetinvastaanottimen periaatteellista rakennetta;

25 Kuvio 3 esittää keksinnön mukaista radiojärjestelmää;

Kuvio 4 esittää tarkemmin keksinnön mukaista radiojärjestelmää;

Kuvio 5 esittää GSM-järjestelmän normaalipursketta.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuvio 1 esittää periaatekuvan radiojärjestelmästä, jossa käytetään 30 keksinnön mukaista menetelmää. Radiojärjestelmä käsittää tukiasemia 100, tukiasemaohjaimen 300 ja tilaajapäätelaitteita 201 - 203. Tukiasemat ovat yhteydessä tukiasemaohjaimeen 300 esimerkiksi siirtojohdon välityksellä. Tilaajapäätelaitteet muodostavat yhteyden tukiasemiin lähetämiensä signaalien avulla. Tukiasema 100 lähetää yleensä tilaajapäätelaitteen lähetämän sig-

naalin edelleen esimerkiksi jollekin toiselle tilaajapäätelaitteelle. Käytännössä tukiasema 100 ja tilaajapäätelaitte 201 - 203 toimivat lähetinvastaanottimina.

Kuvio 2 esittää keksinnön mukaisessa radiojärjestelmässä käytettävän lähetinvastaanottimen periaatteellista rakennetta. Tukiasema ja tilaajapäätelaitte periaatteessa käsittävät kuviossa 2 esitetyt rakenteet. Lähetinvastaanotin käsittää antennin 108, joka toimii lähetinvastaanotinantennina. Lisäksi lähetinvastaanotin käsittää radiotaajuusosat 112, 124, modulaattorin 123, demodulaattorin 113 ja ohjauslohkon 120.

Edelleen lähetinvastaanotin käsittää kooderin 122 ja dekooderin 114.

10 Ohjauslohko 120 ohjaa edellä mainittujen lähetinvastaanotinlohkojen toimintaa. Radiotaajuusosat 112 siirtävät antennista 108 tulevan radiotaajuisen signaalin välitaajuudelle. Välitaajuussignaali johdetaan demodulaattorille 112, joka demoduloi signaalin. Tämän jälkeen demoduloitu signaali dekoodataan dekoderissa 114.

15 Kooderi 122 vastaanottaa signaalia ja lähetää koodaamansa signaalin modulaattorille 123. Kooderi 122 käyttää koodauksessa esimerkiksi konvoluutiokoodausta. Lisäksi kooderi 122 suorittaa signaalilille esimerkiksi salauksen. Edelleen kooderi 122 lomittaa signaalin bitit tai bittiryhmät. Tämän jälkeen konvoluutiokoodattu signaali viedään modulaattorille 123, joka moduloi signaalin. Tämän jälkeen signaali johdetaan radiotaajuusosiin 124, jotka muuttavat moduloidun signaalin radiotaajuiseksi. Radiotaajuusosat 124 lähetävät signaalin antennin 108 avulla edelleen radiotieelle.

Kuvio 3 esittää keksinnön mukaista radiojärjestelmää. Radiojärjestelmä käsittää joukon RF-päitä 161 - 167 ja kaksi tilaajapäätelaitetta 201, 202.

25 Radiojärjestelmä soveltuu edullisesti sisätiloihin, kuten esimerkiksi toimistorakennuksiin. RF-päitä sijoitetaan käytännössä huonetiloihin siten, että RF-päiden kautta lähetetyt signaalit kattavat mahdollisimman hyvin kaikki sisätilat. Radiojärjestelmä käsittää lisäksi neljä lähetintä 141 - 144, välineet 130 ja liitäntävälaineet 150. Käytännössä lähettimet 141 - 144, välineet 130 ja liitäntävälaineet 150 sijaitsevat tukiasemassa 100. RF-päät 161 - 167 ovat kuvion mukaisessa radiojärjestelmässä yhteydessä kaapelin 170 välityksellä liitäntävälaineisiin 150. Liitäntävälaineet 150 ovat edelleen yhteydessä lähettimien 141 - 144 välityksellä välineisiin 130, jotka muodostavat Abis-rajapinnan tukiaseman 100 ja tukiasemaohjaimen 300 välille.

35 Tukiasema 100 ja tilaajapäätelaitte 201, 202 ovat yhteydessä toisiinsa signaalien välityksellä. Kuvion mukaisessa radiojärjestelmässä tilaajapäätelaitte 201 on yhteydessä signaalin 211 välityksellä RF-päähän 166. Tilaajapää-

telaite 202 on yhteydessä signaalin 212 välityksellä RF-päähän 167. Kuvion mukaisessa radiojärjestelmässä RF-päät 166, 167 ovat vierekkäisiä RF-päitä, jotka sijaitsevat suhteellisen lähellä toisiaan.

Tilaajapäätelaite aktivoi yhteyden muodostamisen tukiasemaan 100 5 lähetämiensä access-purskeiden avulla. Tukiasema 100 vastaanottaa access-purskeet RACH-kanavaltaan (RACH = Random Access). Access-purskeiden vastaanottamisen jälkeen radiojärjestelmän tukiasemaa 100 ohjaava tukiasemaohjain 300 lähetää kanavan aktivoivan signaalin tukiasemalle 100. Radiojärjestelmässä käytetään edullisesti TDMA-monikäyttömenetelmää, jolloin yhteyden muodostavat signaalit lähetetään aikaväleissä. Samanaikaisten yhteyksien määrää lisätään käytännössä lähetämällä signaaleja eri taajuudella.

Kuvio 4 esittää tarkemmin keksinnön mukaista radiojärjestelmää. Radiojärjestelmä käsittää lähetysväliset 101 ja korrelointiväliset 102. Lähetysväliset 101 lähetävät tilaajapäätelaitteelle komentoja, joiden perusteella tilaajapäätelaite muuttaa lähetämänsä signaalin taajuutta. Korrelointiväliset 15 102 muodostavat tukiaseman 100 vastaanottamista signaaleista impulssivasteet. Lisäksi radiojärjestelmä käsittää datan talletusväliset 103, jotka tallentavat tiedon radiojärjestelmässä käytössä olevista radiotaajuuksista. Kuvion mukaisessa radiojärjestelmässä väliset 101, 102, 103 ovat yhteydessä tukiaseman 20 100. Käytännössä väliset 101, 102, 103 sijaitsevat tukiasemassa 100.

Kuvion mukainen tilaajapäätelaite 201 käsittää säätöväliset 205, jotka säätävät tilaajapäätelaitteen 201 lähetämän signaalin lähetysajankohtaa. Tilaajapäätelaitteet lähetävät signaaliensa mukana opetussekvenssiä tukiasemalle 25 100. Tukiaseman yhteydessä olevat korrelointiväliset 102 erottavat tukiaseman 100 vastaanottaman opetussekvenssin perusteella ainakin kaksi saman taajuista ja samasta aikavälistä vastaanotettua signaalia toisistaan.

Oletetaan aluksi viitaten kuvioon 3, että tukiasemassa 100 käytössä olevien radiotaajuuksien lukumäärä on pienempi kuin tukiaseman 100 käsittämien lähettimien 141 - 144 lukumäärä. Kuviosta nähdään, että tilaajapäätelaitteet 201, 202 ovat yhteydessä eri RF-päiden kautta samaan tukiasemaan 100. Oletetaan vielä, että tilaajapäätelaitteet käyttävät samanlaista opetussekvenssiä, jonka avulla estimoidaan vastaanotetun signaalin impulssivastetta. Mikäli tilaajapäätelaitteet käyttävät samaa taajuutta ja aikaväliä, niin on mahdollista, 35 että RF-päiden 166, 167 välille syntyy häiriötä. Oletetaan, että radiojärjestelmässä tilaajapäätelaite 201 saa aikaan häiriösignaalin 311, joka etenee RF-

päähän 167. Oletetaan lisäksi, että tilaajapäätelaite 202 saa aikaan häiriösиг-
наlin 312, joka etenee RF-päähän 166.

Korrelointivälaineet 102 valitsevat korreloinnin perusteella laadultaan parhaimman tai esimerkiksi energialtaan suurimman signaalin, jota käytetään 5 varsinaisena yhteyden muodostavana signaalina. Korreloinnin perusteella muodostetut signaalit sijoitetaan myös ns. ikkunoihin. Korrelointivälaineet 102 vertaavat ikkunoihin sijoitettujen signaalien impulssivasteiden energioiden summia, jolloin RF-päiden vastaanottamat häiriösignaalit on mahdollista määrittää. Lisäksi häiriösignaalin aiheuttava tilaajapäätelaite voidaan määrittää.

10 Tilaajapäätelaite 201 voi olla yhteydessä useampaan RF-päähän samanaikaisesti. Korreloinnin perusteella on mahdollista määrittää RF-päiden vastaanottamat signaalit, jotka ovat saman tilaajapäätelaitteen lähetämiä. Tilaajapäätelaitteen 201 liikkuessa radiojärjestelmässä tukiasema 100 ohjaa tarvittaessa tilaajapäätelaitetta 201 vaihtamaan RF-pään johonkin toiseen RF- 15 päähän. RF-pään vaihtaminen voi perustua esimerkiksi korreloinnista saatuun tulokseen. Mikäli tilaajapäätelaite 201 on yhteydessä useaan RF-päähän, niin tilaajapäätelaite 201 muodostaa yhteyden edullisesti siihen RF-päähän, josta tukiasema 100 on vastaanottanut teholtaan suurimman signaalin.

20 Kuvion 3 mukaisessa radiojärjestelmässä RF-päät 166, 167 vastaanottavat häiriösignaalia oleellisesti samanaikaisesti informaationsignaalin kanssa. Koska molemmat tilaajapäätelaitteet 201, 202 käyttävät samaa operussekvenssiä, niin tukiaseman 100 on vaikea erottaa informaationsignaaleja häiriösignaaleista. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tukiaseman 100 vastaanotin ei kykene erottamaan häiriösignaalia estimoimastaan informaationsignaalin impulssivasteesta, jolloin signaalin laadukkuus alenee.

25 Oletetaan, että lähetysvälineet 101 komentavat tilaajapäätelaitetta lähetämään tukiasemalle 100 signaalia, joka on aikaväliltään ja taajuudeltaan sama kuin jo jonkin toisen tilaajapäätelaitteen käytössä oleva aikaväli ja taajuus, joka on talletettu talletusvälineisiin 103. Edellä mainitussa tilanteessa 30 säätövälineet 205 säätävät tukiasemalle 100 lähetävän signaalin lähetämishajankohtaa. Säätövälineet 205 säätävät lähetysajankohtaa edullisesti ennen varsinaisen yhteyden muodostumista.

35 Kuvio 5 esittää esimerkinomaisesti GSM-järjestelmän normaalipursketta, joka käsittää ns. tail-bitit kahdessa lohkossa 401, 407. Tail-bittejä on yhdeensä kuusi kappaletta. Varsinainen data on koodattuna kahteen lohkoon 402, 406. Kummassakin lohkossa on 57 databittiä. Lisäksi purske käsittää

kaksi yhden bitin lohkoa 403, 405, joita käytetään signaloinnin ilmaisemisessa. Purske käsittää lisäksi purskeen keskelle sijoitetun opetussekvenssin 404, joka on ennalta tunnettu. Edelleen purske käsittää suojakson (Guard Period), jonka pituus on 8.25 bittiä. Normaalipurskeessa opetussekvenssin pituus on

5 26 bittiä. Tunnetuissa ratkaisuissa, kuten esimerkiksi GSM-järjestelmässä, impulssivaste estimoidaan ristikorreloimalla vastaanotettuja signaalinäytteitä tunnetun opetussekvenssin kanssa. 26 bittiä pitkästä opetusjaksosta käytetään 16 bittiä kunkin impulssivastetapin estimointjin.

Säätövälineet 205 käyttävät lähetettävän signaalin lähetysajankohdan säätämisessä purskeen alussa olevia tail-bittejä 401. Lisäksi säätämisesä käytetään purskeen lopussa olevaa suojaksoa 408. Purske käsittää siis tarkalleen 11.25 bittiä, joita käytetään tarvittaessa säätämiseen. Säätövälineet 205 viivästävät tai aikaistavat signaalin lähetysajankohtaa siis oleellisesti enintään 11 bitin mittaisen ajanjakson verran. Lähetettävän signaalin säätäminen mahdollistaa opetussekvenssien vastaanottamisen eri aikaan tukiasemassa 100, jolloin samalla taajuudella ja samassa aikavälissä lähetetyt signaalit voidaan erottaa tukiasemassa 100 korreloinnin avulla. Mikäli tilaajapäätelaitteen lähetämä signaali häiritsee liikaa jonkin toisen tilaajapäätelaitteen lähetämää signaalia, niin lähetysvälineet 101 komentavat häiritsevää tilaajapäätelaitetta 20 vaihtamaan signaalin lähetystaajuutta.

Kuvion mukaisessa radiojärjestelmässä radiotielle lähetetyt signaalit saapuvat vastaanottimeen suhteellisen nopeasti, koska tilaajapäätelaitteen etäisyys tukiaseman 100 RF-päästä on lyhyt. Tämä tarkoittaa sitä, että signaalin viive radiotiellä on pieni. Pieni viive mahdollistaa estimoidun impulssivasteen rajoittamisen esimerkiksi 3 - 4 bitin mittaiseksi. Käytännässä korreointivälineet 102 rajoittavat impulssivasteet minimissään oleellisesti 3 bitin mittaisiksi. Mikäli säätövälineet 205 säätävät tilaajapäätelaitteen 201, 202 ajoitusta, niin tukiasema 100 voi vastaanottaa signaalin esimerkiksi 4 bitin viiveellä, jolloin eri impulssivasteiden lomitusta ei vielä esiinny. Säätövälineet 205 säätävät siis signaalien lähetysajankohtaa siten, että tukiasema 100 vastaanottaa tilaajapäätelaitteen lähetämät signaalit eri vastaanottohetkinä.

Kuten aiemmin jo todettiin, niin tukiaseman 100 vastaanottamista signaaleista voidaan mitata esimerkiksi energiata. Mittauksen perusteella määritetään RF-pään 161 - 167 vastaanottama signaali, jonka impulssivaste on energialtaan voimakkain. RF-päiden 161 - 167 vastaanottamia signaaleja voidaan myös verrata siten, että verrataan halutun signaalin korrelaatiotappien

energiasummaa häiritsevän signaalin korrelaatiotappien energiasummaan. Seuraavassa esitetään kaava (1), jota käytetään energiasummien suhteeseen estimoimisessa.

5

$$(1) \quad estim\left(\frac{C}{I}\right) = \frac{\sum_i |h_i|^2}{\sum_j |h_j|^2},$$

missä C tarkoittaa informaationsignaalin voimakkuutta,
 I tarkoittaa häiritsevän signaalin voimakkuutta,
 10 h_i tarkoittaa halutun signaalin impulssivastetta ajanhetkellä i,
 h_j tarkoittaa häiritsevän signaalin impulssivastetta ajanhetkellä j.

Koska halutun signaalin ja häiritsevän signaalin impulssivasteet ovat tiedossa, niin on mahdollista käyttää ns. Joint Detection-menetelmää, jolla parannetaan entisestään vastaanottimen toimintaa. Joint Detection-menetelmällä, esimerkiksi JMLSE-menetelmällä, on mahdollista parantaa esimerkiksi signaalin bittivirhesuhdetta.

Vaikka eksintöä on edellä selostettu viitaten oheisten piirustusten mukaiseen esimerkkiin, on selvää, ettei eksintö ole rajoittunut siihen, vaan siitä voidaan muunnella monin tavoin oheisten patenttivaatimusten esittämän eksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Lähetysmenetelmä, jota käytetään radiojärjestelmässä, joka kä-
sittää ainakin yhden tukiaseman (100) ja joukon tilaajapäätelaitteita (201 -
203), joista ainakin kaksi tilaajapäätelaitetta lähetää samalle tukiasemalle ac-
cess-pursketta, jolla aktivoidaan tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman välille yhte-
ys, joka muodostetaan tietyn taajuisen ja aikaväleissä lähetettävän signaalin
avulla, tunnettu siitä, että komennettaessa tilaajapäätelaitte lähetämään
tukiasemalle signaalia, joka käyttää jonkin toisen tilaajapäätelaitteen jo käytös-
sä olevaa aikaväliä ja taajuutta, lähetetään tilaajapäätelaitteelle komento sää-
tää signaalin lähetysajankohtaa siten, että tukiasema vastaanottaa lähetetyt
signaalit eri vastaanottohetkinä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä,
että lähetysajankohtaa säädetään ennen varsinaisen yhteyden muodostumis-
ta.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä,
että lähetetään komento viivästää signaalin lähetysajankohtaa.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä,
että lähetetään komento aikaistaa signaalin lähetysajankohtaa.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä,
että lähetetään komento viivästää signaalin lähetysajankohtaa oleellisesti
enintään 11 bitin mittaisen ajanjakson verran.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä,
että lähetetään komento aikaistaa signaalin oleellisesti enintään 11 bitin mittai-
sen ajanjakson verran.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä,
että signaalin lähetysajankohtaa säädetään enintään purskeen alussa olevien
tail-bittien ja purskeen lopussa olevan suojajakson verran.
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä,
että muodostetaan tukiaseman vastaanottamista signaaleista impulssivasteet,
jotka rajoitetaan minimissään oleellisesti 3 bitin mittaisiksi.
9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä,
että erotetaan ainakin kaksi saman taajuista signaalista toisistaan, jotka signaalit
tukiasema on vastaanottanut samasta aikavälistä.
10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, tunnettu siitä,
että signaalien erottaminen tehdään eri aikaan vastaanotettujen signaalien
opetussekvenssien avulla.

11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että korreloidaan tukiaseman vastaanottamia signaaleja ja korreloinnin perusteella valitaan laadultaan parhain tai esimerkiksi energialtaan suurin signaali, jota käytetään yhteyden muodostavana signaalina.

5 12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että korreloidaan tukiaseman vastaanottamia signaaleja opetussekvenssin avulla, sijoitetaan korreloinnin perusteella muodostetut signaalit ikkunoihin ja verrataan ikkunoihin sijoitettujen signaalien impulssivasteiden energioiden summia.

10 13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tilaajapäätelaitte komennetaan vaihtamaan signaalin lähetystaajuutta, mikäli tilaajapäätelaitteen lähetämä signaali häiritsee jonkin toisen tilaajapäätelaitteen lähetämää signaalia.

15 14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että eri signaaleissa käytössä olevat taajuudet ovat ennalta tiedossa.

15 15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että signaalien lähetysessä käytetään TDMA-monikäyttömenetelmää.

20 16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmä soveltuu edullisesti esimerkiksi toimistoissa käytettäviin radiojärjestelmiin.

25 17. Radiojärjestelmä, joka käsittää ainakin yhden tukiaseman (100) ja joukon tilaajapäätelaitteita (201 - 203), joista ainakin kaksi tilaajapäätelaitetta lähetää samalle tukiasemalle access-pursketta, joka aktivoi tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman välille yhteyden, joka muodostetaan tietyn taajuisen ja aikaväleissä lähetettävän signaalin avulla, t u n n e t t u siitä, että

radiojärjestelmä käsittää lähetysvälineet (101), jotka komentavat tilaajapäätelaitetta lähetämään tukiasemalle (100) signaalia, joka käyttää jonkin toisen tilaajapäätelaitteen käytössä olevaa aikaväliä ja taajuutta,

30 ja säätövälineet (205), jotka säätävät lähetysvälineiden (101) lähetämän komennon perusteella tukiasemalle (101) lähetettävän signaalin lähetysajankohtaa siten, että tukiasema (101) vastaanottaa lähetetyt signaalit eri vastaanottohetkinä.

35 18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että säätövälineet (205) säätävät lähetysajankohtaa ennen varsinaisen yhteyden muodostumista.

19. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - t u siitä, että lähetysvälineet (101) lähettiläät komennon, joka viivästää signaalin lähetysajankohtaa.

20. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - 5 t u siitä, että lähetysvälineet (101) lähettiläät komennon, joka aikaistaa signaalin lähetysajankohtaa.

21. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - t u siitä, että lähetysvälineet (101) lähettiläät komennon, joka viivästää signaalin lähetysajankohtaa oleellisesti enintään 11 bitin mittaisen ajanjakson verran.

10 22. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - t u siitä, että lähetysvälineet (101) lähettiläät komennon, joka aikaistaa signaalin lähetysajankohtaa oleellisesti enintään 11 bitin mittaisen ajanjakson verran.

23. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - 15 t u siitä, että säätövälineet (205) säättävät signaalin lähetysajankohtaa enintään purskeen alussa olevien tail-bittien ja purskeen lopussa olevan suojaajan verran.

24. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - t u siitä, että säätövälineet (205) sijaitsevat tilaajapäätelaitteessa.

20 25. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - t u siitä, että radiojärjestelmä käsittää korrelointivälineet (102) muodostaa tukiaseman vastaanottamista signaaleista impulssivasteet, ja korrelointivälineet (102) rajoittavat impulssivasteet minimissään oleellisesti 3 bitin mittaisiksi.

26. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - 25 t u siitä, että radiojärjestelmä käsittää korrelointivälineet (102), jotka erottavat tilaajapäätelaitteen lähettiläiden signaalien mukana olevien opetussekvenssien perusteella ainakin kaksi saman taajuista ja samasta aikavälistä vastaanotettua signaalia toisistaan.

27. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - 30 t u siitä, että radiojärjestelmä käsittää korrelointivälineet (102), jotka korreloitvat tukiaseman (100) vastaanottamia signaaleja ja jotka valitsevat korreloinnin perusteella laadultaan parhaimman tai esimerkiksi energialtaan suurimman signaalin, jota käytetään varsinaisena yhteyden muodostavana signaalina.

28. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - 35 t u siitä, että radiojärjestelmä käsittää korrelointivälineet (102), jotka korreloitvat tukiaseman (100) vastaanottamia signaaleja opetussekvenssin avulla ja

100 - jotka sijoittavat korreloinnin perusteella muodostetut signaalit ikkunoihin ja jotka vertaavat ikkunoihin sijoitettujen signaalien impulssivasteiden energoiden summia, jolloin häiriösignaalit ja häiriösignaalin aiheuttava tilaajapäätelaite on mahdollista määrittää.

5 29. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - t u siitä, että radiojärjestelmä käsittää korrelointivälineet (102), jotka korreloivat tukiaseman vastaanottamia signaaleja ja jotka korreloinnin perusteella määrittävät signaalin vastaanottoa häiritsevät signaalit.

10 30. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - t u siitä, että lähetysvälineet (101) komentavat tilaajapäätelaitetta vaihtamaan signaalin lähetystaajuutta, mikäli tilaajapäätelaitteen lähetämä signaali häiritsee tarpeeksi jonkin toisen tilaajapäätelaitteen lähetämää signaalia.

15 31. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - t u siitä, että radiojärjestelmä käsittää talletusvälineet (103), jotka tallettavat tiedon eri signaaleissa jo käytössä olevista taajuuksista.

32. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - t u siitä, että radiojärjestelmässä käytetään TDMA-monikäytömenetelmää.

33. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t - t u siitä, että radiojärjestelmän tukiasema (100) on ns. toimistotukiasema.

(57) Tiivistelmä

Lähetysmenetelmä ja radiojärjestelmä, joka käsittää ainakin yhden tukiaseman (100) ja joukon tilaajapäätelaitteita (201 - 203), joista ainakin kaksi tilaajapäätelaitetta lähetää samalle tukiasemalle access-pursketta. Access-purske aktivoi tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman välille yhteyden, joka muodostetaan tietyn taajuisen ja aikaväleissä lähetettävän signaalin avulla. Radiojärjestelmä käsittää lähetysvälineet (101), jotka komentavat tilaajapäätelaitetta lähetämään tukiasemalle (100) signaalia, joka käyttää jonkin toisen tilaajapäätelaitteen käytössä olevaa aikaväliä ja taajuutta. Lisäksi radiojärjestelmä käsittää säätövälineet (205), jotka säättävät lähetysvälineiden (101) lähetämän komennon perusteella tukiasemalle (101) lähetettävän signaalin lähetysajankohtaa siten, että tukiasema (101) vastaanottaa lähetetyt signaalit eri vastaanottohetkinä.

(Kuvio 4)

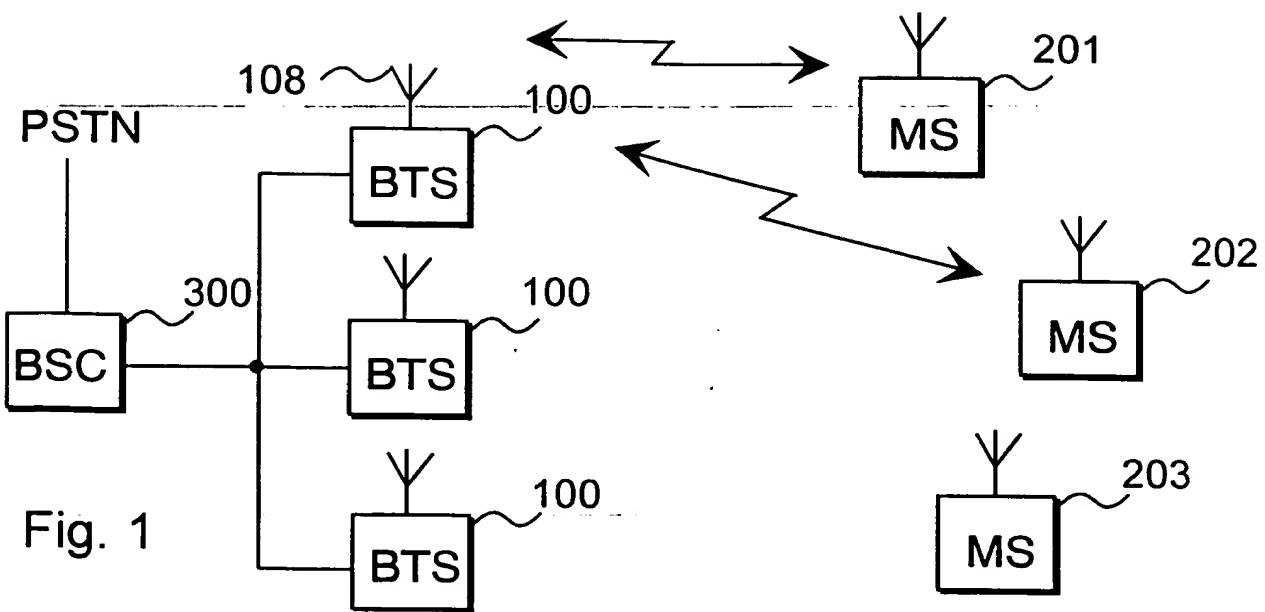


Fig. 1

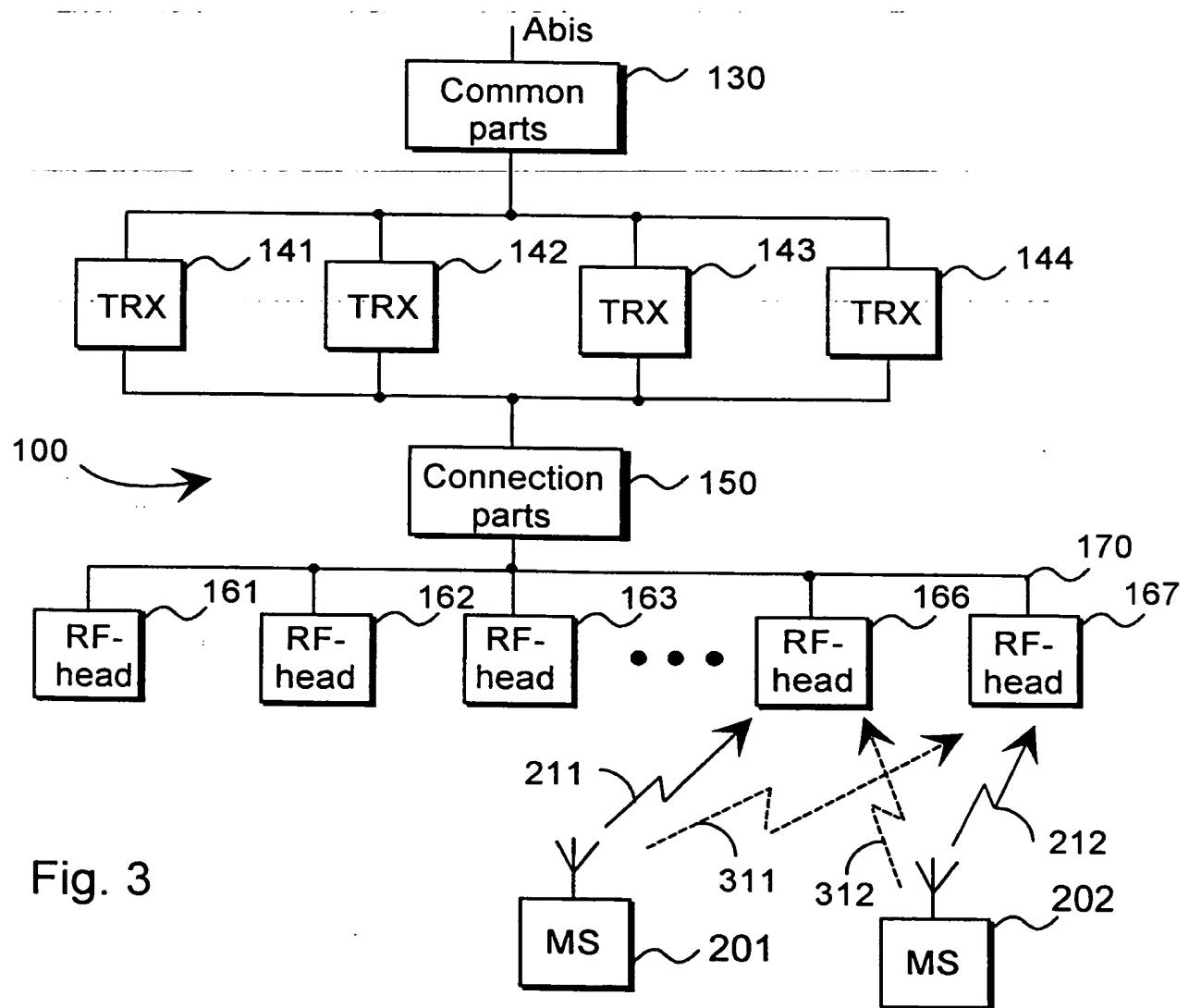
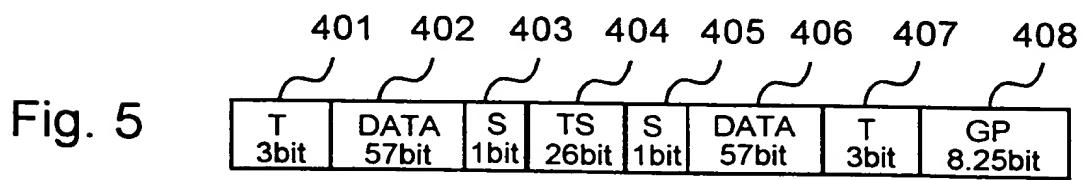
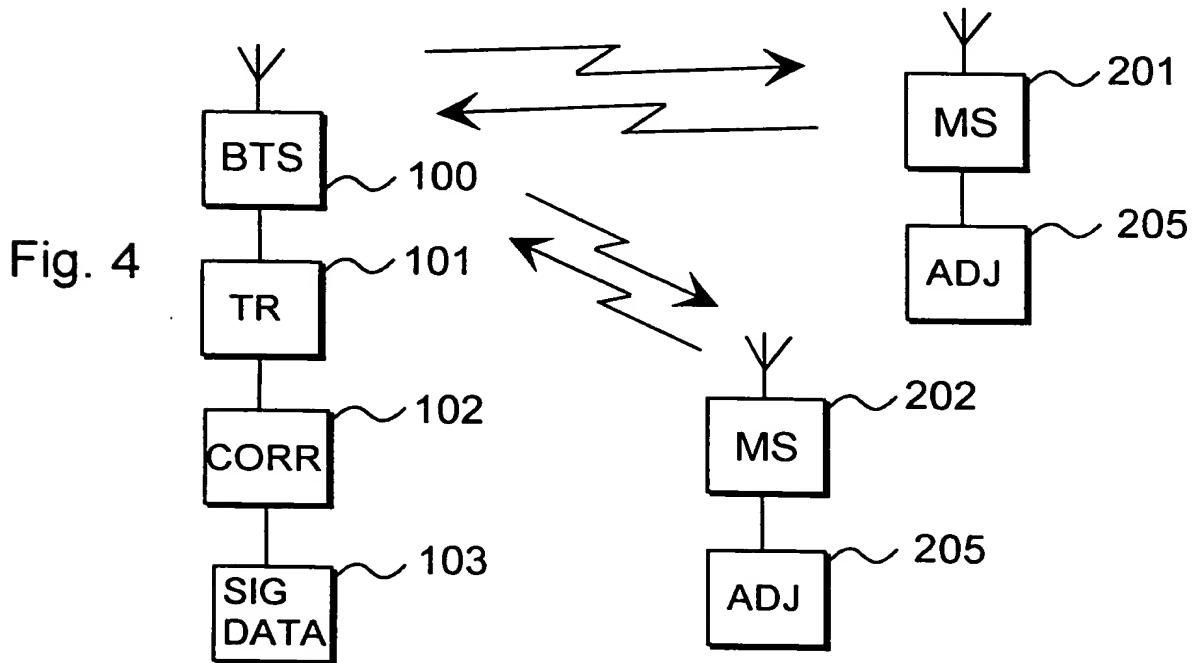
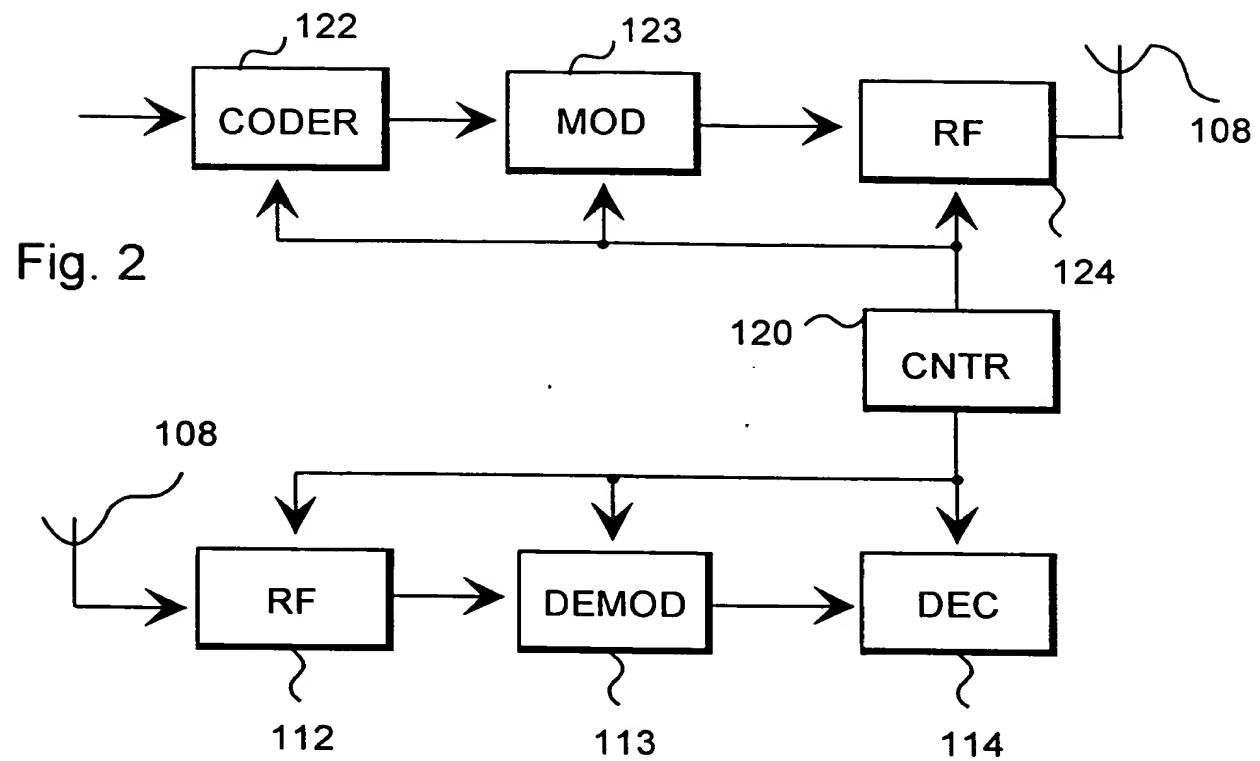


Fig. 3



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox

THIS PAGE BLANK (USPTO)